

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_

Nota: non sempre la risposta esatta è una delle tre risposte indicate come a,b,c. In questo caso indicate la vostra risposta in d.

QUESITI CON VALORE +1

1A–Il cavo (di massa trascurabile) che sostiene un montacarichi deve imprimergli un'accelerazione verso l'alto pari a  $1.20 \text{ m/s}^2$ ; la massima tensione che può essere applicata al cavo senza che questo si spezzi è pari a  $8400 \text{ N}$ ; la massa del montacarichi vuoto è  $300 \text{ kg}$ . Il massimo carico che può essere posto nel montacarichi senza che il cavo si spezzi è:

- a)  400 kg
- b)  185 kg
- c)  270 kg
- d)  **463.6 kg**

1B– Un oggetto di massa  $5.12 \text{ kg}$  galleggia in un liquido di densità  $1.18 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ . Il volume di liquido spostato dall'oggetto è:

- a)  3.13 litri
- b)  4.34 litri
- c)  5.65 litri
- d)  \_\_\_\_\_

1C–Cinque litri di acqua inizialmente alla temperatura di  $20.4 \text{ }^\circ\text{C}$  assorbono calore pari a  $50 \text{ kcal}$ . Il corrispondente aumento di entropia dell'acqua è:

- a)  422 J/K
- b)  904 J/K
- c)  701 J/K
- d)  \_\_\_\_\_

QUESITI CON VALORE +2

2A–Una pallina viene lanciata dal suolo con velocità di modulo  $5.16 \text{ m/s}$  in direzione inclinata verso l'alto di un angolo  $\alpha$  rispetto alla direzione orizzontale; il tempo impiegato dalla pallina per raggiungere il punto più alto della traiettoria è  $0.480 \text{ s}$ . Quando la pallina si trova nel punto più alto, il suo spostamento orizzontale è stato di:

- a)  2.34 m
- b)  3.69 m
- c)  1.87 m
- d)  **1.02 m**

2B–Un fluido ideale scorre in regime stazionario in un condotto a sezione e altezza variabili; nel punto più basso del condotto la sezione è pari a  $2/3$  di quella che si trova due metri più in alto; la differenza di pressione tra le due sezioni è zero. La velocità del fluido nella sezione più in alto è:

- a)  3.8 m/s
- b)  5.6 m/s
- c)  2.7 m/s
- d)  \_\_\_\_\_

2C–Una particella con carica  $q_1 = +36 \mu\text{C}$  è posta sull'asse X nel punto di ascissa  $x_1 = 4.0 \text{ m}$  e una seconda particella con carica  $q_2$  è posta in  $x_2 = 7.0 \text{ m}$ ; il campo elettrico risultante nell'origine è nullo. La carica  $q_2$  è:

- a)   $q_2 = +120 \mu\text{C}$
- b)   $q_2 = -88.5 \mu\text{C}$
- c)   $q_2 = -110 \mu\text{C}$
- d)  \_\_\_\_\_

### QUESITI CON VALORE +3

3A–Un corpo di massa  $m = 420 \text{ g}$  si muove nel verso positivo della direzione X sotto l'azione della seguente forza risultante:

$$F(x) = -30x \quad (x \text{ in metri} \quad F \text{ in newton})$$

In  $x = 0$  l'energia cinetica del corpo è  $60 \text{ joule}$ . In  $x = 2 \text{ metri}$  il modulo della sua velocità è:

- a)  zero
- b)   $5.2 \text{ m/s}$
- c)   $12 \text{ m/s}$
- d)  \_\_\_\_\_

3B–Applicando una differenza di pressione  $\Delta P$  tra le estremità di un tubo orizzontale, l'acqua scorre con portata  $240 \text{ mL/s}$  (coefficiente di viscosità dell'acqua:  $1.00 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s}$ ). Utilizzando la stessa differenza di pressione  $\Delta P$ , un tubo identico al precedente (stessa sezione e lunghezza), viene attraversato in un minuto da  $9.50 \text{ litri}$  di olio con viscosità incognita. Il coefficiente di viscosità dell'olio è:

- a)   $\eta = 1.52 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s}$
- b)   $\eta = 2.14 \cdot 10^{-3} \text{ Pa s}$
- c)   $\eta = 833 \text{ Pa s}$
- d)  \_\_\_\_\_

3C–Un gas ideale monoatomico si trova in un recipiente con un pistone mobile, in uno stato di equilibrio termodinamico; il gas si espande reversibilmente a pressione costante; al termine dell'espansione la sua variazione di energia interna è stata  $\Delta U = 900 \text{ J}$ . Il lavoro fatto dal gas nell'espansione è stato:

- a)   $350 \text{ J}$
- b)   $520 \text{ J}$
- c)   $600 \text{ J}$
- d)  \_\_\_\_\_

3D–Una macchina termica che utilizza un gas perfetto biatomico, inizialmente a temperatura  $T_A$ , compie il seguente ciclo reversibile:

A  $\rightarrow$  B riscaldamento a pressione costante;  $T_B = 4 T_A$ ;

B  $\rightarrow$  C raffreddamento a volume costante;  $T_C = T_A$

C  $\rightarrow$  A compressione isoterma.

Il rendimento del ciclo è:

- a)   $33.5\%$
- b)   $20.6\%$
- c)   $17.4\%$
- d)   $15.4\%$

3E–Sei moli di gas perfetto monoatomico, che inizialmente occupano un volume di 85 litri alla pressione di 220 kPa, compiono le seguenti trasformazioni reversibili:

A → B espansione isobara  $V_B = 3V_A$

B → C raffreddamento a volume costante

La variazione di entropia del gas nella trasformazione B → C è  $\Delta S_{BC} = -64 \text{ J/K}$ . La differenza di energia interna del gas tra lo stato A e lo stato C è:

- a)  7.7 kJ
- b)  29 kJ
- c)  3.6 kJ
- d)  \_\_\_\_\_

3F–Tra due punti A e B nel vuoto esiste una differenza di potenziale di 700 kV ( $V_B > V_A$ ). Il minimo valore di velocità che deve possedere un protone che si trova in A per raggiungere il punto B è:

- a)   $8.24 \cdot 10^6 \text{ m/s}$
- b)   $5.03 \cdot 10^5 \text{ m/s}$
- c)   $1.16 \cdot 10^7 \text{ m/s}$
- d)  \_\_\_\_\_

3G–Una spira di forma circolare di raggio  $r = 2.40 \text{ mm}$  percorsa da corrente di intensità  $i = 37.0 \text{ mA}$  si trova in una regione di spazio nella quale è presente un campo magnetico uniforme di modulo  $0.500 \text{ T}$ . Quando il momento di dipolo magnetico della spira forma un angolo di 40 gradi con la direzione del campo magnetico, la sua energia cinetica è nulla. L'energia cinetica del dipolo quando passa per la posizione di equilibrio stabile è:

- a)   $5.22 \cdot 10^{-7} \text{ J}$
- b)   $7.83 \cdot 10^{-8} \text{ J}$
- c)   $4.91 \cdot 10^{-6} \text{ J}$
- d)  \_\_\_\_\_

1 caloria = 4.186 J

Costante universale dei gas = 8.31 J/(mole K)

Carica elementare:  $1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Massa del protone:  $1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$